

С. Қ. Турашева
Г. И. Ерназарова

**БИОТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ:
ЖОҒАРЫ ЖӘНЕ ТӨМЕН
САТЫДАҒЫ ӨСІМДІКТЕР
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ**



Оқу құралы

ӨЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТИ

С. Қ. Турашева
Г. И. Ерназарова

БИОТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ: ЖОҒАРЫ ЖӘНЕ ТӨМЕН САТЫДАҒЫ ӨСІМДІКТЕР БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

Оқу құралы

Алматы
«Қазақ университеті»
2016

ӘОЖ 574 (075.8)

КБЖ 28. 080.3 я 73

Т 81

Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті биология және биотехнология факультетінің Ғылыми кеңесі; әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің жанындағы ҚР БЖФМ-нің жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің Республикалық оқу-әдістемелік кеңесінің гуманитарлық және жаратылыстану ғылымдары мамандықтары Секция мәжілісі шешімімен (№2 хаттама 14 қаңтар 2016 жыл) және Редакциялық-баспа кеңесі шешімімен (№2 хаттама 12 ақпан 2016 жыл) ұсынылған

Пікір жазғандар:

биология ғылымдарының докторы **К.Ж. Жамбакин**
биология ғылымдарының докторы, профессор **Г.О. Дюсқалиева**
биология ғылымдарының докторы, профессор **С.С. Кенжебаева**

Турашева С.Қ.

Т 81 Биотехнология негіздері: жоғары және төмен сатыдағы өсімдіктер биотехнологиясы: оқу құралы / С.Қ. Турашева, Г.И. Ерназарова. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 402 б.
ISBN 978-601-04-1876-9

Өнеркәсіп, ауылшаруашылығы, медицина салаларында жоғарғы және төменгі сатыдағы өсімдіктер биотехнологиясын қолданудың теориялық негіздері және қолданбалы аспектілері оқу құралында қарастырылады.

Кітапта төменгі сатыдағы және жоғарғы сатыдағы өсімдік жасушалары мен ұлпаларды жасанды жағдайда өсірудің негізгі принциптері мен әдістері толық қамтылған. Өсірілетін өсімдік жасушаларының генетикалық, биохимиялық, физиологиялық ерекшеліктеріне негізделген өсімдік биотехнологиясында қолданылатын жана әдістері мен тәсілдері қарастырылған. Тағам өнеркәсібінде азық-түлік ретінде, медицинада минералды элементтер мен ББЗ көзі ретінде балдырларды пайдалану, Сонымен, қатар, ластанған суларды тазарту, экологиялық мониторинг жүргізу және т.б. мәселелерді шешу үшін балдырлардың атқаратын қызметтері қарастырылған.

Оқу құралы биотехнология, биология салаларында маманданатын студенттерге, магистранттарға және жас ғылыми қызметкерлерге арналған.

ӘОЖ 574 (075.8)

КБЖ 28. 080.3 я 73

© Турашева С.Қ., Ерназарова Г.И., 2016

© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2016

ISBN 978-601-04-1876-9

КІРІСПЕ

Өсімдіктер биотехнологиясы (гр. *bios* – тіршілік, *techne* – өнер, шеберлік, *logos* – ғылым) – экономикалық жағынан тиімді де маңызды заттар өндіру және жоғары өнімділігі бар өсімдіктердің сорттары мен түрлерін шығару үшін биологиялық процестер мен өсімдік нысаналарын пайдалануға негізделген ғылым мен өндірістің жаңа саласы.

Өсімдіктер биотехнологиясы көптеген ғылымдардың түйісуі нәтижесінде пайда болған, сондықтан оның дамуы цитология, генетика, ботаника, өсімдік физиологиясы, биохимия, молекулалық биологияның жетістіктеріне және заманауи инженерлік технологияларына негізделеді. Биотехнологияның қалыптасуы ғылым мен техниканың дамуымен тығыз байланысты, себебі биотехнология ғылыми-техникалық прогрестің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Биологиялық және техникалық ғылымдар саласындағы генетикалық және жасушалық инженериядағы осы замандағы жетістіктердің негізінде, адамдардың өмір сүру деңгейін көтеру үшін мақсатты түрде жасалған тірі жүйелердің барлық мүмкіндіктерін пайдалануға болады. Биотехнологиялық өнімнің көмегімен жақын болашақта және стратегиялық тұрғыда да өндірістік-технологиялық, экологиялық және әлеуметтік-экономикалық мәселелер шешілуде.

Өсімдіктер биотехнологиясының теориялық және қолданбалы мәселелерін шешу үшін *in vitro*-да өсірілетін өсімдік жасушаларын және жасушалық макромолекулалық құрылымдарды (ДНК, РНҚ, ақуыздар, ферменттер) пайдаланады. Жасанды жағдайда өсірілетін өсімдік жасушаларының ерекше қасиеті – *тотипотенттік қасиеті* – яғни сомалық өсімдік жасушаның өзінің даму потенциалын толық жүзеге асыруы (бір тұтас өсімдік организмін түзуге қабілеті) байқалады. *In vitro* жағдайында химиялық (коректік ортаның органикалық және бейорганикалық қосылыстар, фитогормондар) және физикалық (жарық, рН, осмотикалық қысымы, аэрация) факторлардың әсерінен өсімдік жасушаларының тотипотенттік қасиеті морфогенез және регенерациялық процестер арқылы жүзеге асады. Басқаша айтқанда

22. Кушнарченко С.В. Сохранение ботанических ресурсов: биотехнологические методы размножения и сохранения генофонда растений / С.В. Кушнарченко, З.Р. Мухитдинова, Т.Т. Турдиев // Актуальные проблемы ботанического ресурсосведения. – Алматы, 2010. – №3. – С. 328-331.
23. Мурсалиева В.К. Микрклональное размножение роз: методическое руководство по организации и проведению работ / В.К. Мурсалиева, С.К. Мухамбетжанов, С.В. Нам, И.Р. Рахимбаев. – Алматы, 2011. – 62 с.
24. Турашева С.К. Прикладные аспекты биотехнологии растений. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 115 с.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	3
1-тарау. БИОТЕХНОЛОГИЯНЫҢ ДАМУ ТАРИХЫ.....	6
2-тарау. ӨСІМДІК ЖАСУШАЛАРЫН <i>IN VITRO</i> ӨСІРУ ӘДІСТЕРІ МЕН ПРИНЦИПТЕРІ.....	23
2.1. Жоғары сатыдағы өсімдіктер жасушалар мен ұлпаларды өсіру әдістері	24
2.2. Төмен сатыдағы өсімдіктерін өсіру әдістері	42
3-тарау. ЖАСАНДЫ ЖАҒДАЙДА ӨСІРІЛЕТІН ЖАСУШАЛАРДЫҢ БИОЛОГИЯСЫ	49
4-тарау. БИОСИНТЕЗДІК ӨНЕРКӘСІБІ. БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАР (ББЗ) ЖӘНЕ ӨСІМДІК ТЕКТЕС ӨНІМДЕРДІ АЛУ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ	69
4.1. Жоғары сатыдағы өсімдіктердегі ББЗ және өсімдік тектес өнімдерді алу биотехнологиясы	70
4.2. Төмен сатыдағы өсімдіктердегі ББЗ алу биотехнологиясы.....	87
5-тарау. ӨСІМДІКТЕРДІ КӨБЕЙТУ, САУЫҚТАНДЫРУДЫҢ КЛЕТКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ ЖӘНЕ ЖОҒАЛЫП БАРА ЖАТҚАН ӨСІМДІКТЕРДІҢ ГЕНОФОНДЫН САҚТАУ	98
5.1. Өсімдіктерді клондық микрокөбейту технологиясы.....	98
5.2. Өсімдіктерді сауықтыру технологиясы.....	121
6- тарау. ГАПЛОИДТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ	143
6.1. Тозаңқаптар мен тозаңдарды өсіріп гаплоидтарды алу.....	143
6.2. <i>In vitro</i> -да өтетін андрогенезге әсер ететін факторлар	152

6.3. Будан ұрықтағы хромосомалардың селективті жойылуы әдісімен гаплоидтарды алу (гаплопродюсерлік әдіс).....	161
6.4. Гаплоидтық өсімдіктерді аналық гаметофитті өсіру арқылы алу әдісі.....	162
6.5. Аналық гаметофиттің <i>in vitro</i> -да жағдайында дамуына әсер ететін факторлар.....	167
6.6. Гаплоидтардың селекциядағы маңызы.....	169

7-тарау. ПРОГАМДЫҚ ЖӘНЕ ПОСТГАМДЫҚ СӘЙКЕССІЗДІКТІ <i>IN VITRO</i> ЖАҒДАЙЫНДА ЖЕҢУ.....	174
7.1. <i>In vitro</i> -да ұрықтандыру.....	176
7.2. Ұрықтарды <i>in vitro</i> -да өсіру.....	178
7.3. Эндоспермді <i>in vitro</i> -да өсіру.....	183

8-тарау. КЛЕТКАЛЫҚ СЕЛЕКЦИЯ. ӨСІМДІК ЖАСУШАЛАРЫНЫҢ <i>IN VITRO</i> -ДА ЖАҒДАЙЫНДА ӨЗГЕРГІШТІГІ ЖӘНЕ ОНЫ СЕЛЕКЦИЯДА ҚОЛДАНУ.....	186
8.1. Клеткалық селекция.....	187
8.2. Клеткалық селекцияның әдістері.....	187
8.3. Сомаклондық варианттар.....	198
8.4. Сомаклондық өзгергіштікке әсер ететін факторлар.....	203

9-тарау. КЛЕТКАЛЫҚ ИНЖЕНЕРИЯ.....	206
9.1. Сомалық будандастыру.....	206
9.2. Сомалық будандастырудың генетикалық негіздері.....	216
9.3. Жат текті түрлерді сомалық будандастыру.....	223
9.4. Сомалық будандарды сұрыптап алу әдістері.....	226
9.5. Будан өсімдіктерді талдау әдістері.....	230
9.6. Сомалық будандарды практикада пайдалану.....	232
9.7. Клеткалық реконструкция.....	236

10-тарау. ГЕНДІК ИНЖЕНЕРИЯ.....	238
10.1. Гендерді тасымалдайтын векторлар.....	246

10.1.1. Агробактерия плазмидаларын вектор ретінде қолдану.....	246
10.1.2. Хлоропластық ДНҚ және митохондриялық ДНҚ вектор ретінде қолдану.....	257

10.1.3. Жылжымалы генетикалық элементерді вектор ретінде қолдану.....	260
10.1.4. Вирустарды вектор ретінде қолдану.....	263
10.2. Гендерді тікелей енгізу әдістері.....	266
10.3. Гендік инженерияның мүмкіндіктері мен даму болашағы.....	269

11-тарау. ГЕНЕТИКАЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ САҚТАУ ҮШІН КРИОСАҚТАУ ӘДІСТЕРІН ПАЙДАЛАНУ.....	292
11.1. Өсімдік материалын криосақтаудың ерекшеліктері.....	294
11.2. Өсімдік жасушаларының төмен температураларға бейімделу жолдары.....	296
11.3. Криосақтаудың негізгі сатылары.....	298
11.4. Криосақталған гермаплазманы бағалау әдістері.....	307

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ.....	309
------------------------	-----

ГЛОССАРИЙ.....	378
----------------	-----

ҚОСЫМША.....	388
--------------	-----

СӨЖ ТАПСЫРМАЛАРЫ.....	395
-----------------------	-----

ӘДЕБИЕТТЕР.....	396
-----------------	-----

Оқу басылымы

Турашева Светлана Қазбековна
Ерназарова Гүлзира Измухановна

**БИОТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ:
ЖОҒАРЫ ЖӘНЕ ТӨМЕН САТЫДАҒЫ
ӨСІМДІКТЕР БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ**

Оқу құралы

Редакторы *К. Мухадиева*
Компьютерде беттеген және
мұқабасын безендірген *Ү. Әбдіқайымова*

Мұқабаны безендіруде сурет
www.klining-msk.ru сайтынан алынды

ИБ№9862

Басуға 16.06.16 жылы қол қойылды. Пішімі 60x84 1/16.
Көлемі 25,12 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылыс. Тапсырыс №2790.
Таралымы 250 дана. Бағасы келісімді.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспа үйі.

050040, Алматы қаласы, әл-Фараби данғылы, 71.

«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.